

## PRESSURE-SENSITIVE VARIABLE RESISTOR

Patent Number: JP5326217

Publication date: 1993-12-10

Inventor(s): FURUKAWA HITOSHI; others: 01

Applicant(s): MITSUMI ELECTRIC CO LTD

Requested Patent:  JP5326217

Application Number: JP19920121993 19920514

Priority Number(s):

IPC Classification: H01C10/10; G01L1/18; G01L9/04

EC Classification:

Equivalents:

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To obtain a variable resistor which can be applied easily to a keyboard switch or the like.

**CONSTITUTION:** Carbon powder such as carbon black or graphite is admixed with a silicon rubber material and molded integrally to produce a pressure-sensitive variable resistor 1. When the pressure-sensitive resistor 1 is applied to a switch 5, for example, the pressure-sensitive variable resistor 1 is applied through a conductive layer 7 to the bottom surface of a key top 6. The pressure-sensitive variable resistor 1 contacts with fixed contacts 9, 10 upon depression of the key top 6. The pressing force increases contacting pressure of the carbon powder and anisotropic conducting function takes place between the fixed contacts 9, 10 and the conductive layer 7. Resistance of the pressure-sensitive variable resistor 1 varies depending on the pressing force and the voltage between the fixed contacts 9, 10 can be varied arbitrarily through manual operation.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-326217

(43)公開日 平成5年(1993)12月10日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 01 C 10/10

G 01 L 1/18

9/04

識別記号

庁内整理番号

A

1 0 1

9009-2F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全3頁)

(21)出願番号

特願平4-121993

(22)出願日

平成4年(1992)5月14日

(71)出願人 000006220

ミツミ電機株式会社

東京都調布市国領町8丁目8番地2

(72)発明者 古川 等

東京都多摩市乞田541 ハイネス・ピューラ101

(72)発明者 平尾 義博

東京都調布市国領町2丁目19番地13号 早霧荘3号室

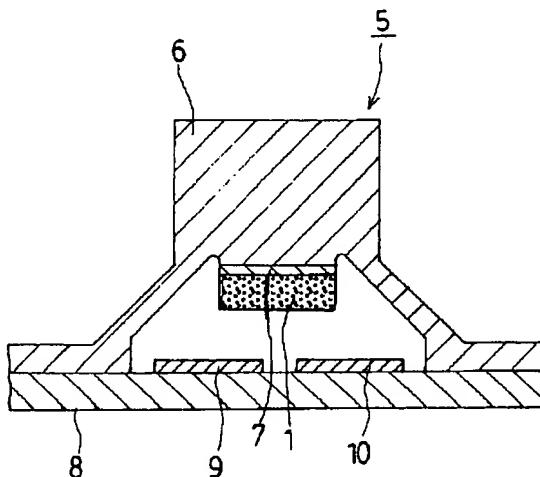
(74)代理人 弁理士 林 孝吉

(54)【発明の名称】 感圧可変抵抗器

(57)【要約】

【目的】 キーボードスイッチ等に容易に応用できる可変抵抗器を提供する。

【構成】 カーボンブラックやグラファイト等の炭素粉末をシリコンゴム材に混合し、一体成形して感圧可変抵抗器1を成形する。この感圧可変抵抗器1を、例えばスイッチ5に応用する場合は、キートップ6の下面に導電層7を介して感圧可変抵抗器1を設ける。キートップ6を押下げると、感圧可変抵抗器1が固定接点9、10に当接する。押圧力によって炭素粉末間の接触圧が高まり、固定接点9、10と導電層7を導通させる異方性導電作用が表われる。押圧力に対応して感圧可変抵抗器1の抵抗値が変化し、固定接点9、10間の電圧を任意に手動操作できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電物質を弾性ゴム材に混合して一体成形し、異方導電性を付与した感圧可変抵抗器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は可変抵抗器に関するものであり、特にソリッド構造の可変抵抗器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、抵抗体と摺動接点により構成された可変抵抗器が、回路電圧の調整用に使用されている。また、応力に対して電気抵抗が変化する半導体感圧素子の特性を利用したストレーンゲージ等のセンサは広く知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 例えば、コンピュータのカーソル移動キーやスクロールキー、自動車のパワーウィンドウスイッチ等は単にオンとオフを切換えるスイッチである。之等のキー或いはスイッチに、操作者の意志に応じてアナログ的に操作量を調整することが可能な機能を付加すれば、所謂マンマシンインタフェースとしての性能向上が期待できる。

【0004】 このアナログ的操作を実現するためには、ハードウエアやソフトウエアを変更しなければならないことは当然ながら、キー或いはスイッチに電気量操作手段として可変抵抗器を使用することが必要となる。しかし、従来の可変抵抗器を之等のキーやスイッチに応用することは、体積、重量、耐久性やコスト等において問題がある。例えば、従来の機械式の可変抵抗器をキーボードのキーに用いることは、スペース的にも耐久性や操作性についても問題が生ずる。

【0005】 そこで、この発明は簡素な構成で高耐久性を有し、操作感覚に見合った抵抗変化を得ることができ、且つ低成本の可変抵抗器を提供してエレクトロニクス機器の機能の向上に寄与することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明は上記目的を達成するために、炭素粉末等の導電物質を弾性ゴム材に混合して一体成形し、異方導電性を付与した感圧可変抵抗器を提案するものである。

## 【0007】

【作用】 弹性ゴム材の中へ混入された炭素粉末等の導電物質は、通常の状態では導電物質間の接触圧が低く、電気的に高抵抗となっている。この弾性ゴム材の両面に圧力を加えると、弾性ゴム材が応力によって変形し、応力方向の導電物質間の接触圧が高くなり、抵抗値が減少して応力の方向に導電可能な異方性の導電作用が表われる。抵抗値は応力に対してほぼ比例的に変化するので、荷重応力の変化を抵抗値の変化として捉えることが容易に行える。

## 【0008】

【実施例】 以下、この発明の一実施例を図に従って詳述する。図1は、シリコンゴム等の弾性ゴム材にカーボンブラックやグラファイト等の炭素粉末を混合して適宜な厚さのゴム板として成形した感圧可変抵抗器1である。図2に示すように、感圧可変抵抗器1の両面に電源2の電極3、4を接続し、感圧可変抵抗器1の両面に応力を作用させると、応力方向の炭素粉末間の接触状態が変化し、矢印で示す異方性の導電作用が表われる。

【0009】 図3は、応力Fと抵抗値Rとの関係を示し、無応力状態では高抵抗であり、圧力が大きくなるに従って炭素粉末の応力方向の接触状態が密になり低抵抗へと変化する。従って、電極3、4間の電圧を測定することにより、応力を電気量に変換して表わすことができる。尚、感圧可変抵抗器1の体積や断面の縦横比、硬度、炭素系粉末の混合比によって種々の抵抗値範囲及び負荷電力の抵抗器を提供できる。

【0010】 図4は感圧可変抵抗器1をスイッチ5に応用した例を示し、ラバーキートップ6の可動接点に感圧可変抵抗器1を使用している。感圧可変抵抗器1とラバーキートップ6との間には導電層7が設けられている。導電層7は感圧可変抵抗器1の一面に印刷若しくは一体成形等の手段によって形成する。ラバーキートップ6を押下げると、図5に示すように回路基板8上に配設された二つの固定接点9、10に感圧可変抵抗器1が接触し、感圧可変抵抗器1の異方性導電路a、bと、その上部の導電層7を介して二つの固定接点9、10間に回路が形成されるが、接触圧が低い状態では、感圧可変抵抗器1の抵抗値が高く、ラバーキートップ6を更に押圧して接触圧を高くするに伴って抵抗値が低下する。

【0011】 例えば、このスイッチ5を発振回路の構成素子として使用すれば、押圧力によって発振周波数を任意に制御することができる。従って、コンピュータのキーボードのスクロールキーやカーソル移動キー等にこのスイッチ5を使用し、抵抗値によってスクロール速度やカーソル移動速度が変化するようハードウエア及びソフトウエアを対応させておけば、操作者の意志に応じてスクロール速度、カーソル移動速度、コンピュータゲームにおけるキャラクターの反応速度等を自在に制御することができる。

【0012】 尚、この発明は上記一実施例に限定するものではなく、この発明の精神を逸脱しない限り種々の改変を為すことができ、この発明がそれらの改変されたものに及ぶことは当然である。

## 【0013】

【発明の効果】 この発明の感圧可変抵抗器は、上記一実施例に於て詳述したように、押圧力によって抵抗値を可変できるソリッド抵抗器であるので、断線等の故障発生が殆どなく、生産性にすぐれしており、低成本で大量生

3

産できる。そして、摺動子をもたないソリッド形なのでキーボードやコントローラ等への適用が容易であり、可変抵抗器の応用範囲が拡大されて、種々のエレクトロニクス機器の機能向上に寄与できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の感圧可変抵抗器の正面図。

【図2】感圧可変抵抗器の作用を示す解説図。

【図3】応力と本発明の感圧可変抵抗器の抵抗値との関係を表わす解説グラフ。

【図4】感圧可変抵抗器を使用したスイッチの断面図。

【図5】図4のスイッチのオン状態における電流経路を

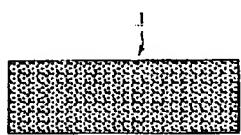
4

示す解説図。

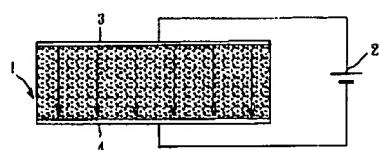
## 【符号の説明】

1	感圧可変抵抗器
2	電源
3, 4	電極
5	スイッチ
6	ラバーキートップ
7	導電層
8	回路基板
10 9, 10	固定接点

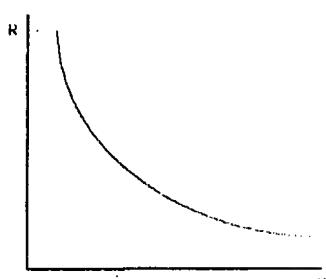
【図1】



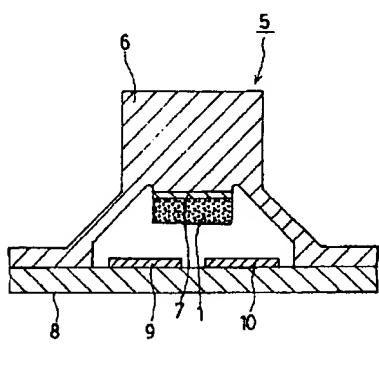
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

